

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan sains dan teknologi yang pesat di abad ke-21 telah mempengaruhi bidang pendidikan secara signifikan. Pendidikan memiliki peran penting dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21 dengan keterampilan dan kemampuan yang sesuai. Oleh karena itu, diperlukan suatu peningkatan dalam proses pembelajaran sebagai bagian dari upaya dalam menerapkan prinsip-prinsip pendidikan di era ini (Soleh dkk., 2020). Saat ini juga sistem pendidikan menuntut sekolah untuk mengubah pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa (Gazali & Dasna, 2023).

Pada abad ke-21 ini juga, aspek kognitif tingkat tinggi memegang peranan penting dalam mendukung kebutuhan di berbagai bidang ilmu pengetahuan. Untuk meningkatkan kualitas pendidikan, pemerintah telah mengambil langkah-langkah dengan menerbitkan pedoman kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa, salah satunya adalah kompetensi 4C. Salah satu aspek dari kompetensi 4C ini adalah keterampilan berpikir kritis yang memiliki peranan penting dalam melatih siswa agar memiliki kepekaan yang tinggi terhadap berbagai permasalahan yang dihadapi di sekitar mereka (Devi dkk., 2018).

Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu kemampuan kognitif tingkat tinggi yang penting bagi siswa karena berperan dalam penyelesaian masalah mereka (Jufriana & Utami, 2016). Di samping itu, dalam kegiatan pembelajaran di kelas keterampilan ini sangat dibutuhkan untuk mendukung siswa dalam berpikir pada level yang lebih tinggi. Penguasaan keterampilan berpikir kritis sangat penting dalam mempelajari konsep materi kimia, mengingat kimia adalah bidang studi yang kompleks (Zahroh, 2020). Dengan demikian dalam hal ini, ilmu kimia dan keterampilan berpikir kritis adalah dua aspek yang saling terkait dan tidak dapat dipisahkan (Nuraeni dkk., 2019).

Ilmu kimia merupakan ilmu yang membahas mengenai struktur, materi, dan suatu perubahan yang terjadi di dalamnya, baik yang berlangsung secara alamiah ataupun secara eksperimen. Karakteristik ilmu kimia menurut jurnal

(Chozim dkk., 2018) antara lain: bahan/materi yang dipelajari dalam ilmu kimia sangat luas, konsep dalam kimia bersifat berurutan, ilmu kimia tidak hanya sekedar memecahkan soal-soal, selain itu sebagian besar konsep-konsep materinya bersifat kompleks, sehingga banyak siswa terutama mereka yang berada di tingkat sekolah menengah atas masih merasa bahwa ilmu kimia merupakan disiplin ilmu yang sukar untuk dipahami. Hal tersebut karena dalam memahami ilmu ini dibutuhkan pemahaman konsep yang baik dan dibutuhkan syarat berupa pemahaman konsep dari materi-materi sebelumnya (Suhaesa dkk., 2018). Materi kimia yang terbilang kompleks untuk dipahami dan perlu ditingkatkan dengan berpikir kritis yaitu materi mengenai larutan penyangga.

Larutan penyangga termasuk konsep materi yang kompleks dan memerlukan pemahaman yang mendalam salah satunya mengenai interaksi antara asam dan basa sehingga memerlukan pendekatan berpikir kritis (Fernanda dkk., 2019). Kompleksitas ini juga disebabkan oleh keterkaitannya dengan materi sebelumnya, seperti asam basa dan kesetimbangan, yang menjadi dasar untuk mempelajari larutan penyangga. Siswa juga terkadang masih sering terkecoh dan sulit membedakan materi larutan penyangga dengan materi asam basa dan hidrolisis garam (Genes dkk., 2021). Selain itu, materi ini mencakup aspek mikroskopik (Agusti dkk., 2021) materi ini juga membahas mengenai reaksi asam-basa, pemahaman konsep larutan penyangga, dan aplikasi fungsinya. Larutan penyangga termasuk dalam materi konseptual (Chozim dkk., 2018). Masalah yang sering muncul adalah kesulitan siswa dalam memahami konsep ini, seperti memahami sifat, komponen, prinsip kerja, pembuatan larutan penyangga dan pH larutan penyangga. Menurut (Sariati dkk., 2020) kesalahan dalam memahami materi ini dapat memengaruhi keterampilan berpikir kritis siswa, termasuk kemampuan mereka dalam memahami, menganalisis, dan menyelesaikan masalah terkait hal-hal tersebut yang menjadi salah satu penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa.

Penyebab lain yang menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa yaitu berupa penggunaan model, metode, dan media pembelajaran yang kurang efektif. Proses pembelajaran yang cenderung bersifat satu arah dan

didominasi oleh guru membuat siswa hanya mengikuti dan menghafal materi tanpa terlibat aktif dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis (Sujono dkk., 2023). Oleh karena itu pemilihan model, metode, dan media pembelajaran yang tepat sangat penting untuk membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Andriani dkk., 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Model *Predict Observe Explain* (POE) dapat meningkatkan sikap berpikir kritis siswa (Pamungkas dkk., 2017). Model POE dianggap mampu memfasilitasi siswa dalam menguji kebenaran hipotesis mereka melalui praktikum yang dilakukan. Model ini menekankan pada proses berpikir kritis seperti memprediksi, melakukan observasi melalui praktikum dan menjelaskan perbedaan antara prediksi dan hasil observasi (Kartika dkk., 2019).

Dalam pelaksanaan model POE siswa diharapkan melakukan praktikum dan mengamati hasil praktikum yang telah dilaksanakan. Kegiatan praktikum di sekolah merupakan salah satu cara dalam meningkatkan pemahaman siswa (Lestari dkk., 2023b). Selain itu, materi larutan penyangga bersifat abstrak sehingga diperlukan kegiatan praktikum, salah satunya yang bertujuan untuk memahami mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH nya. Namun, beberapa sekolah mengalami kesulitan melaksanakan praktikum karena kekurangan fasilitas dan perlengkapan praktikum kimia. Cara alternatif agar kegiatan praktikum terus berjalan adalah dengan menggunakan laboratorium virtual. Salah satu laboratorium virtual yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi ini adalah *ChemCollective*.

*ChemCollective* merupakan platform simulasi laboratorium virtual yang dikembangkan oleh Carnegie Mellon University. Platform ini menyajikan tiruan alat dan bahan laboratorium yang sangat mirip dengan aslinya (Bakar dkk., 2020). *ChemCollective* ini dapat diakses secara gratis menggunakan laptop. Di dalam *ChemCollective* ini terdapat video interaktif yang menampilkan cara penggunaan laboratorium virtual yang dapat memudahkan guru dan siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Dengan menggunakan *ChemCollective* ini siswa

dapat mengamati pengaruh perubahan konsentrasi asam atau basa terhadap pH larutan, serta mekanisme sistem penyangga dalam mempertahankan kestabilan pH. Penggunaan laboratorium virtual ini dapat membantu siswa dalam memahami konsep materi sehingga memperkuat keterampilan berpikir kritis siswa (Sujono dkk., 2023), hal ini sejalan dengan pendapat (Andriani dkk., 2024) yang memaparkan bahwa penggunaan laboratorium virtual dapat merangsang dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menganalisis, merumuskan pemahaman dan menjelaskan fenomena kimia yang kompleks, serta menarik kesimpulan dari pembelajaran kimia yang telah dilakukan.

Berdasarkan penelitian (Kartika dkk., 2019) penggunaan laboratorium virtual dengan model pembelajaran POE pada materi titrasi asam basa dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dalam hal ini keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen yang menggunakan laboratorium virtual lebih baik dari kelas kontrol dibuktikan dengan nilai  $t$  sebesar 0,36 dan koefisien determinasi sebesar 12,66% yang menunjukkan bahwa laboratorium virtual tersebut dapat mempengaruhi peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan di atas, model pembelajaran POE dapat menjadi salah satu opsi yang dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Model pembelajaran POE berbantuan media *Chemcollective* diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Model *Predict-Observe-Explain* (POE) Berbantuan Media *Chemcollective* Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka penulis akan membahas mengenai:

1. Bagaimana aktivitas siswa selama proses pembelajaran POE berbantuan media *Chemcollective* pada materi larutan penyangga untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa?

2. Bagaimana kemampuan siswa dalam menyelesaikan lembar kerja berbantuan media *Chemcollective* pada materi larutan penyangga?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diterapkan model POE berbantuan media *Chemcollective* pada materi larutan penyangga?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini diantaranya

1. Mendeskripsikan aktivitas siswa pada penerapan model POE berbantuan media *Chemcollective* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga
2. Menganalisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan lembar kerja untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga
3. Menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada penerapan model POE berbantuan media *Chemcollective* pada materi larutan penyangga

### D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat diantaranya:

1. Bagi para siswa, penelitian ini dapat digunakan sebagai metode untuk memahami materi dengan baik sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis
2. Bagi para pendidik, penelitian ini dapat menjadi inovasi dalam pembelajaran kimia. Model ini dapat menjadi alternatif yang menarik bagi pendidik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan menerapkan model pembelajaran ini, proses belajar mengajar dapat dilakukan secara aktif dan menarik.
3. Bagi peneliti, penelitian ini akan memberikan wawasan tentang pelaksanaan pembelajaran POE berbantuan media *Chemcollective* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini akan memberikan pemahaman

tentang pengaruh penerapan pembelajaran menggunakan model POE terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks materi larutan penyangga.

#### **E. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan analisis jurnal, dapat diidentifikasi bahwa sebagian siswa menghadapi kesulitan dalam memahami materi kimia, terutama terkait dengan materi larutan penyangga. Jika proses pembelajaran bersifat satu arah dan tidak melibatkan partisipasi siswa, maka hal tersebut dapat berdampak terhadap pemahaman siswa yang mungkin dapat berada pada tingkat yang sangat rendah dan tidak terasah nya keterampilan berpikir kritis siswa. Untuk menyikapi tantangan tersebut, diperlukan penerapan suatu model pembelajaran yang dapat memotivasi dan menambah partisipasi siswa dalam memahami materi larutan penyangga.

Cara untuk menumbuhkan semangat dan meningkatkan keaktifan siswa dalam mempelajari materi yaitu dengan cara menerapkan model POE berbantuan media *Chemcollective* dalam pelaksanaan pembelajaran. Pada situs *Chemcollective* ini siswa dapat melakukan percobaan pembuatan larutan penyangga dan penentuan pH larutan penyangga ketika ditambah sedikit asam, basa atau pengenceran. Tahapan awal model POE ini diawali dengan melihat kemampuan awal siswa, kemudian merumuskan hipotesis atau prediksi awal terhadap fenomena yang disediakan, setelah itu melakukan percobaan untuk memperkuat hasil hipotesis atau prediksi yang telah dibuat, selanjutnya mendorong siswa untuk berdiskusi mengaitkan antara prediksi atau hipotesis dengan hasil percobaan. Pembelajaran ini meliputi 3 tahap, yaitu:

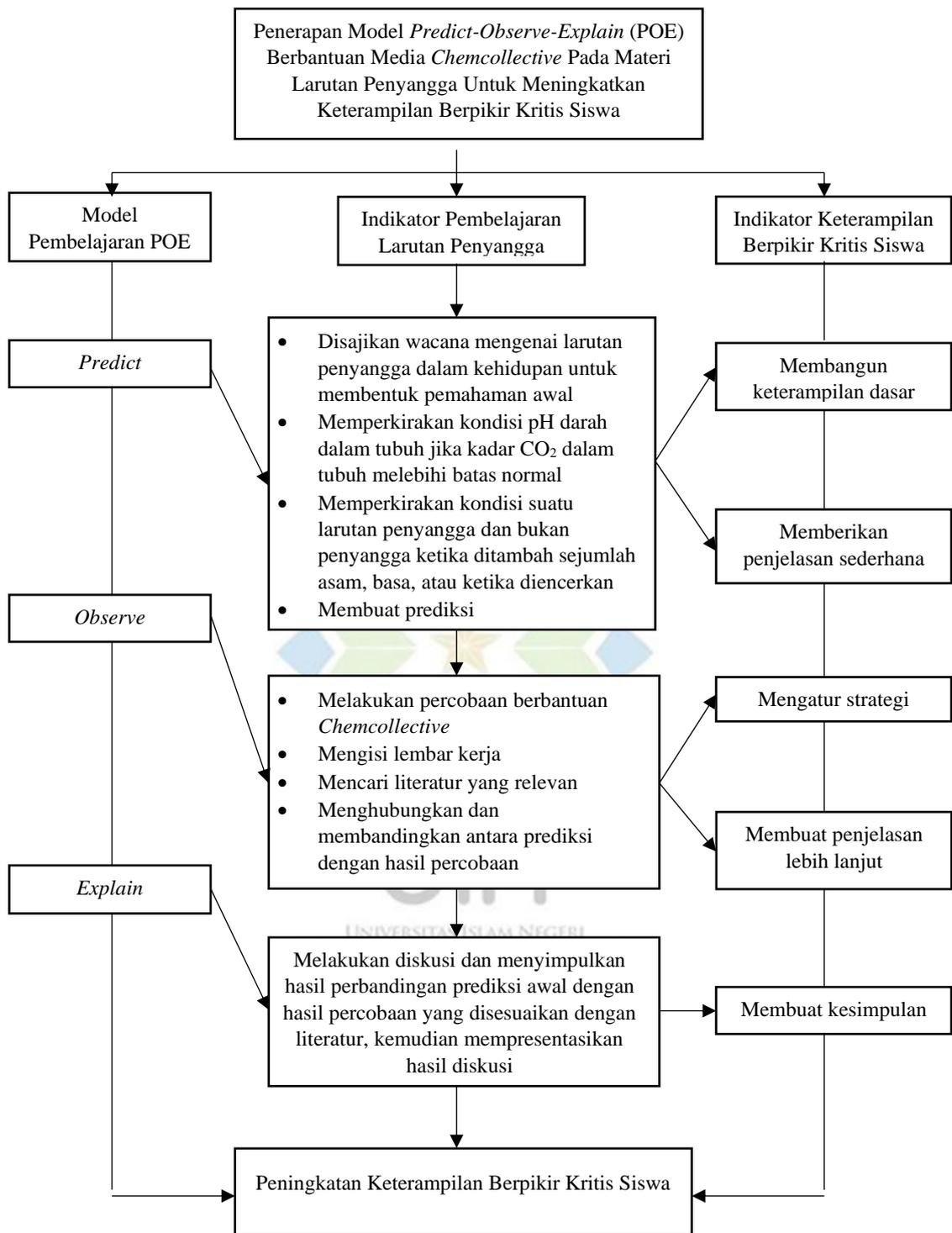
1. *Predict* (meramalkan/memprediksi), tahap ini melibatkan siswa dalam menghadapi fenomena terkait larutan penyangga yang ada dalam kehidupan. Pada tahap ini, siswa diharapkan dapat menentukan prediksi atau dugaan sementara (Murtihapsari dkk., 2022).
2. *Observe* (mengamati), dalam tahap ini siswa melakukan observasi melalui percobaan untuk membuktikan dan memecahkan permasalahan yang telah

diidentifikasi sebelumnya. Siswa mencatat hasil pengamatan dari percobaan yang telah dikerjakan yang kemudian menjadi materi diskusi bersama kelompok. Pada kegiatan observe ini, siswa dimotivasi untuk berdiskusi, berbagi ide, juga berpartisipasi dalam melakukan percobaan (Murthapsari dkk., 2022).

3. *Explain* (menjelaskan), tahap ini melibatkan siswa dalam diskusi dan membahas mengenai perbandingan hasil observasi dengan hasil eksperimen bersama kelompoknya. Setelah itu, siswa diharapkan untuk menyampaikan penjelasan hasil diskusinya di depan kelas (Murthapsari dkk., 2022).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti bertujuan untuk menerapkan model POE berbantuan media *Chemcollective* pada materi larutan penyangga untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Konsep dari kerangka pemikiran ini dapat dijelaskan secara terstruktur melalui gambar diagram yang disajikan di bawah ini





**Gambar 1. 1** Kerangka Berpikir

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian mengenai penerapan model pembelajaran POE diantaranya memiliki tujuan meningkatkan keaktifan, prestasi belajar, kemampuan berpikir elaborasi, perkembangan keterampilan proses sains,

aspek kognitif dan minat belajar. Beberapa penelitian telah dilakukan menggunakan model pembelajaran serupa, namun beberapa penelitian berbeda dalam hal variasi hasil pengukuran dan konsep materi.

Berdasarkan hasil penelitian (Ariyanti dkk., 2018) menemukan bahwa penggunaan model pembelajaran POE yang disertai LKS berbasis drill and practice mampu meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa. Hal ini terlihat dari peningkatan persentase keaktifan siswa dari 79,49% pada siklus I menjadi 92,31% pada siklus II. Selain itu, terdapat peningkatan pada aspek pengetahuan siswa, yang awalnya sebesar 51,28% dan meningkat menjadi 87,18% pada siklus II.

Hasil Penelitian (Sari dkk., 2015) memaparkan bahwa model pembelajaran POE efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir elaborasi siswa. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata nilai n-Gain kelas eksperimen sebesar 0,64 yang termasuk kategori sedang, sedangkan rata-rata nilai n-Gain kelas kontrol sebesar 0,28 yang termasuk kategori rendah.

Hasil penelitian (Wulandari dkk., 2022) didapatkan bahwa hasil persentase pada masing-masing aspek keterampilan proses sains termasuk ke dalam kategori baik setelah dilakukannya pembelajaran menggunakan model POE, hal ini dibuktikan pada aspek keterampilan mengajukan pertanyaan memiliki nilai dengan persentase 75,75%, menyusun hipotesis 64,25%, merencanakan percobaan 84,25%, menggunakan alat bahan 73,25%, mengobservasi 70,75%, mengklasifikasikan 70,00%, memprediksi 70,75% dan interpretasi 73,25%.

Hasil penelitian (Andriani dkk., 2017) dapat diketahui bahwa penggunaan model POE dengan fokus *Chemoentrepreneurship* pada materi larutan penyangga dapat meningkatkan aspek kognitif siswa dari 31,2% pada siklus I menjadi 71,8% pada siklus II. Penerapan model POE ini berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa, hal ini dibuktikan dengan nilai sig. sebesar  $0,00 < 0,05$ .

Hasil penelitian (Pamungkas dkk., 2017) diketahui bahwa penerapan model POE berpotensi memberikan peningkatan pada minat belajar siswa dibuktikan dengan persentase rasa ingin tahu siswa yang meningkat yang awalnya sebesar

64,3% pada siklus I menjadi 78,6% pada siklus II. Model POE juga mampu meningkatkan prestasi belajar siswa dibuktikan dengan persentase dalam segi pengetahuan yang mengalami peningkatan dari 53,6% menjadi 78,6%.

Penelitian (Kartika dkk., 2019) menyatakan bahwa terjadinya peningkatan rata-rata prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada pembelajaran POE yang didukung oleh virtual laboratory. Kontribusi virtual laboratory terhadap prestasi belajar mencapai 16,99%, sementara kontribusi virtual laboratory terhadap keterampilan berpikir kritis sebesar 12,66%.

Penelitian (Theresia dkk., 2023) diketahui bahwa Penggunaan media laboratorium virtual terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada topik titrasi asam basa, dengan peningkatan nilai N-Gain mencapai 0,5022.

Berdasarkan penelitian-penelitian diatas, dapat diketahui bahwa model pembelajaran POE telah diterapkan di berbagai materi dan telah terbukti efektif digunakan dalam meningkatkan keaktifan, prestasi belajar, kemampuan berpikir elaborasi, perkembangan keterampilan proses sains, aspek kognitif dan minat belajar. Aspek kebaruan pada penelitian ini terletak pada penggunaan media laboratorium virtual *Chemcollective* yang membantu proses pembelajaran menggunakan model POE pada materi larutan penyangga dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.